

攀枝花苏铁的核型分析

杨涤清 朱燮桴

(庐山植物园, 江西庐山)

关键词 攀枝花苏铁;核型

苏铁属 (*Cycas* L.) 植物, 主要分布于亚洲、大洋洲的热带和亚热带地区, 我国原有 8 种^[1], 近年, 在四川省渡口市郊发现了由两个新种所组成的一大片天然苏铁林^[2]。其中攀枝花苏铁 (*Cycas panzhihuaensis* L. Zhou et S. Y. Yang) 已被列为二级国家重点保护植物。关于苏铁属一些常见种的染色体情况, 国外曾有所研究和报道^[4,7,8,9], 本文报道攀枝花苏铁的染色体数目及其核型。

材 料 和 方 法

实验用种子由四川省渡口市林业科学研究所赠送。种子先用 40℃ 温水浸泡, 待自然降温至室温 (15℃), 浸泡 24 小时后, 置洁净细沙中于 30℃ 恒温培养发芽。

供试用实生苗离体根尖经 0.002 M 8-羟基喹啉预处理 8 小时 (室温 16℃, 下同), 醋酸-乙醇 (1:3) 固定 16—20 小时, 盐酸-乙醇 (1:1) 室温水解 10 分钟, 以后碳酸品红液^[5]染色 4—6 小时, 压片镜检。部分玻片用冰冻法分离盖玻片后, 制成永久片作凭证玻片 (Vouchers) 用。同时, 实验用幼苗压制成凭证腊叶标本 (杨涤清 S. 8255), 存放于庐山植物园。

选择 30 个染色体分散较好的有丝分裂中期细胞, 进行染色体计数; 对其中 8 个细胞进行长度测量。参照 Levan 等 (1964)^[6] 的方法按着丝点位置划分染色体类型。

结 果

攀枝花苏铁的体细胞染色体数目为 $2n = 22$ (图版 1:A), 11 对染色体的平均长度、相对长度和臂比见表 1, 其核型为 $2n = 2m + 4sm + 4st + 12t$ (凭证玻片: C. 8255-14.)。在本实验所采用的条件下, 攀枝花苏铁 22 条染色体的总长度平均达 186.6 微米 (μ), 最长的第 1 对染色体长 11.5 微米, 最短的第 11 对染色体长仅 5.2 微米。

根据图版 1:A 及表 1, 按染色体长度由长至短顺序排列, 绘制成攀枝花苏铁核型图 (图版 1:B) 及核型模式图 (图版 1:C)。

讨 论

1. 据 Sax 等 (1934)^[8] 和日詰雅博等 (1979)^[4] 报道, 苏铁 *Cycas revoluta*、华南苏铁 *C. rumphii*、拳叶苏铁 *C. circinalis*、*C. media* 等苏铁属物种的染色体数目都为 $2n = 22$, 这和我们在攀枝花苏铁中的观察结果是一致的。但按这些文献, 苏铁属物种的核型为

表 1 攀枝花苏铁的染色体长度

Table 1 Chromosome length of *Cycas panzhihuaensis*

染色体对序号 No. of chromosome pairs	染色体平均长度(μ) Mean length of chromosomes 短臂+长臂=全长 Short + Long = Total	染色体相对长度(%) Relative length of chromosomes	臂比 Arm ratio (长臂/短臂) (Long/Short)	类 型 Classification
1	2.7+8.8=11.5	12.33	3.26	st
2	2.4+8.4=10.8	11.58	3.50	st
3	0+9.9=9.9	10.61		t
4	0+9.3=9.3	9.97		t(T?)
5	0+9.1=9.1	9.75		t
6	0+8.7=8.7	9.32		t(T?)
7	0+8.4=8.4	9.00		t
8	0+8.0=8.0	8.58		t(T?)
9	3.1+3.4=6.5	6.97	1.10	m
10	1.9+4.0=5.9	6.32	2.11	sm
11	1.8+3.4=5.2	5.57	1.89	sm
合 计 Total	93.3	100.00		

$2n = 4m + 8st + 10t$, 这与攀枝花苏铁的核型 ($2n = 2m + 4sm + 4st + 12t$) 不一样。造成这样的不同, 部分原因也可能是当时(1934年)划分染色体类型的标准与目前通用的^[6]不一样。但顶端着丝点染色体的数目, 前者为 10 条, 攀枝花苏铁则为 12 条, 差别是明显的。所以, 攀枝花苏铁的核型可以认为是苏铁属中的一种新类型。

2. 在已经进行过染色体计数的苏铁目植物中, 已知 *Zamia*、*Ceratozamia*、*Stangeria* 等属, $n = 8$; *Dioon*、*Encephalartos*、*Lepidozamia*、*Macrozamia*、*Bowenia* 等属, $n = 9$; *Cycas* 属, $n = 11$; *Microcycas* 属, $n = 13$ ^[4,8]。

有的作者认为^[3], 苏铁目染色体的原始基数为 $n = 9$, 由于不等易位而产生了 $n = 8$ 的非整倍体系列, 又由于罗伯逊变化 (Robertsonian change) 而使 $n = 8$ 分化成 $n = 13$, $n = 9$ 分化成 $n = 11$ 。苏铁属 ($n = 11$) 是由于罗伯逊变化而从 $n = 9$ 的类群分化而来。

但作者从攀枝花苏铁的核型中看到, 具端着丝点染色体的数目多达 6 对, 这可能由于 3 对中部着丝点染色体发生罗伯逊变化分化而来, 这样, 苏铁属的原始基数就可能是 $n = 8$, 而不是 $n = 9$, 即 $n = 8 = 5 + 3 \rightarrow n = 11 = 5 + 3 \times 2$ 。在讨论苏铁属的系统关系及进化途径时, 这一点可能很有参考价值。

参 考 文 献

- [1] 郑万钧、傅立国, 1978: 中国植物志, 第七卷, 科学出版社。
- [2] 周林、杨思源、傅立国、程树志, 1981: 在四川发现两种新苏铁, 植物分类学报 19 (3): 335—338。
- [3] Ehrendofer, P., 1976: 裸子植物和原始被子植物中染色体分化式样的进化意义(收载于: C. B. Beck, 1976. 被子植物的起源和早期演化)。张芝玉等译, 科学出版社, 1981。
- [4] 日詰雅博、田中隆莊, 1979: 裸子植物の染色体, 遺伝 33 (6): 31—37。

- [5] Carr, D. H. et J. E. Walker, 1961: Cabol Fuchsin as a Stain for Human Chromosomes. *Stain Tech.* **36**: 233—236.
- [6] Levan, A., K. Fredga, et A. A. Sandberg, 1964: Nomenclature for Centromeric Position on Chromosomes. *Hereditas.* **52**(2): 201—220.
- [7] Marchant, C. J., 1968: Chromosome Patterns and Nuclear Phenomena in the Cycad Families Stangeriaceae and Zamiaceae. *Chromosoma* (Berl.) **24**: 100—134.
- [8] Sax, K. et J. M. Beal, 1934: Chromosomes of the Cycadales. *Jour. Arnold Arb.* **15**: 255—258.
- [9] Storey, W. B., 1968: Somatic Reduction in Cycads. *Science* **159**(3815): 648—650.

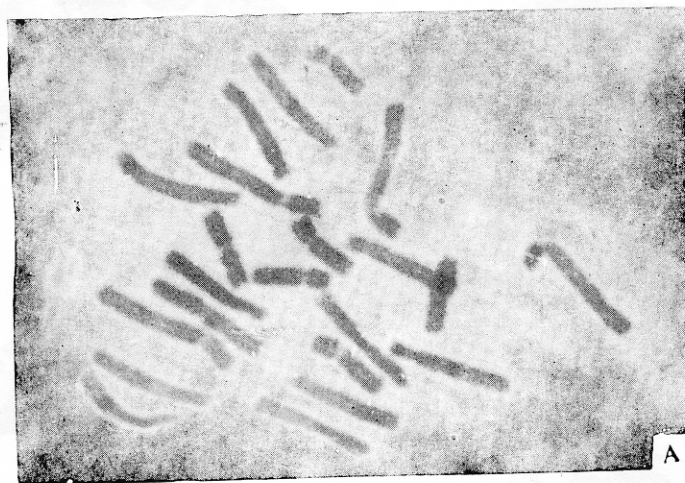
KARYOTYPE ANALYSIS OF CYCAS PANZHIHUAENSIS L. ZHOU ET S. Y. YANG

YANG DI-QING ZHU XIE-FU

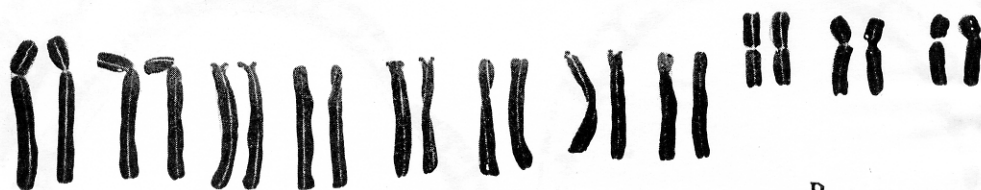
(Lushan Botanical Garden, Lu Shan, Jiangxi)

Abstract This paper reports chromosome number and karyotype analysis of *Cycas panzhihuaensis* endemic to China. The material was collected from Dukou, Sichuan. It is a diploid species, with $2n=22=2m+4sm+4st+12t$. The karyotype of *Cycas panzhihuaensis* is different from that of the other species of the genus *Cycas*, which was known to be $2n=4m+8st+10t$. The former is a new karyotype in the genus. The authors briefly discuss karyotype evolution of the genus *Cycas* in this paper.

Key words: *Cycas panzhihuaensis*; Karyotype

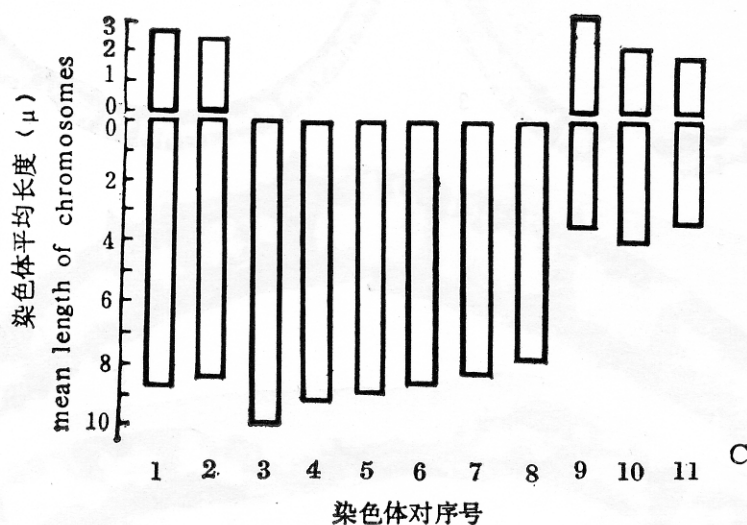


A



B

B



C

A. 攀枝花苏铁的有丝分裂中期照片 ($\times 1750$) B. 攀枝花苏铁的核型 ($\times 1750$)C. 攀枝花苏铁单倍核型模式图 ($n = 11$)A. Somatic metaphase in *Cycas panzhihuaensis* ($\times 1750$) B. Karyotype of *Cycas panzhihuaensis*L. Zhou et S. Y. Yang ($\times 1750$) C. Haploid idiogram of *Cycas panzhihuaensis* ($n = 11$)